

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-051665

(43)Date of publication of application : 20.02.1996

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38  
H04Q 7/36

(21)Application number : 06-187487

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 09.08.1994

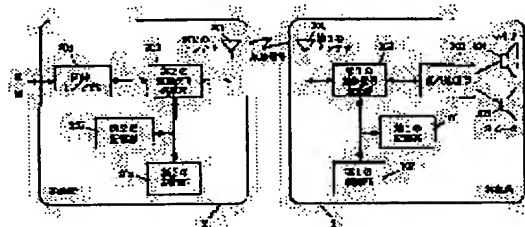
(72)Inventor : OTONARI MIKI

## (54) DIGITAL RADIO TELEPHONY EQUIPMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To promptly shift to a state without interference even when control information is tentatively turned to an interference state by dynamically changing the transmission timing of the control information from a base station for respective cycles.

CONSTITUTION: At the time of standby, a mobile station 1 is always required to receive the control information from the base station 2. In this case, there is a case where a logic controlled channel (LCCH) transmitted from the object base station 2 is interfered with the LCCH transmitted from the other base station and the mobile station 1 is turned to the interference state incapable of receiving the control information as correct data. Then, by the control of the second control part 204 of the base station 2, a second radio signal processing part 202 dynamically changes the transmission timing for the respective transmission cycles of all control information elements. In the meantime, in the mobile station 1, by the control of a first control part 107, a first radio signal processing part 102 dynamically changes a reception timing for the respective reception cycles of all the control information elements. Thus, the interference state is evaded.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3267059

[Date of registration] 11.01.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-51665

(43)公開日 平成8年(1996)2月20日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H04Q 7/38  
7/36

識別記号

F I

H04B 7/26

109 N  
105 D

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全21頁)

(21)出願番号 特願平6-187487

(22)出願日 平成6年(1994)8月9日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 音成 幹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

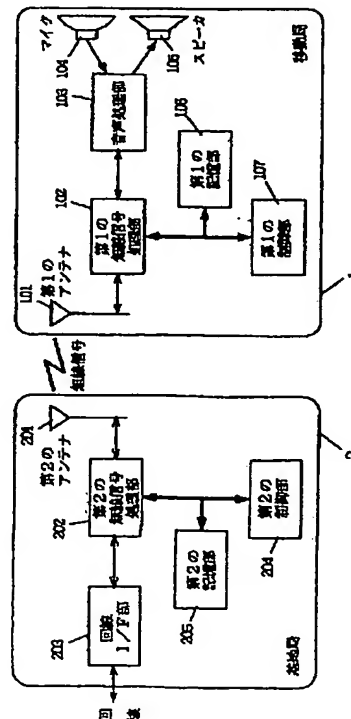
(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 デジタル無線電話装置

(57)【要約】

【目的】 基地局から送信されるL C C Hどうして干渉が起こる確率が低く、かつ干渉が起こった場合には直ちに干渉のない状態へと遷移して移動局が基地局からの制御情報を正しく受信することが可能なデジタル無線電話装置を提供することを目的とする。

【構成】 時分割多重アクセスにより無線信号で通信を行う移動局1および基地局2からなるデジタル無線電話装置において、移動局1の待ち受け動作時に、基地局2が移動局1へ送信する制御情報の送信タイミングを動的に変化させる。移動局1は、基地局2による送信タイミングの動的な変化に対応して制御情報の受信タイミングを動的に変化させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】制御情報を周期的に送信する基地局と、前記基地局からの制御情報を受信して前記基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデジタル無線電話装置において、前記基地局は、前記制御情報の送信タイミングを各周期ごと動的に変化させる制御手段を含むことを特徴とするデジタル無線電話装置。

【請求項 2】制御情報を周期的に送信する基地局と、前記基地局からの制御情報を受信して前記基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデジタル無線電話装置において、前記基地局は、前記制御情報を各周期ごとに複数の周波数で送信し、前記複数の周波数のうち 1 つの周波数での送信を一定の送信タイミングで行い、他の周波数での送信を前記一定の送信タイミングに対して所定のオフセット時間ずつ遅延させた送信タイミングで行うとともに、各周期ごとに前記オフセット時間を変化させる制御手段を含むことを特徴とするデジタル無線電話装置。

【請求項 3】制御情報を周期的に送信する基地局と、前記基地局からの制御情報を受信して前記基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデジタル無線電話装置において、前記基地局は、各周期ごとに変化する前記制御情報の送信タイミングを決定するための表を記憶する第 1 の記憶手段と、前記第 1 の記憶手段に記憶された前記表に従って前記制御情報の送信タイミングを各周期ごとに動的に変化させる第 1 の制御手段とを含み、前記移動局は、前記第 1 の記憶手段に記憶された前記表に対応して前記制御情報の受信タイミングを決定するための表を記憶する第 2 の記憶手段と、前記第 2 の記憶手段に記憶された前記表に従って前記制御情報の受信タイミングを各周期ごとに動的に変化させる第 2 の制御手段とを含むことを特徴とするデジタル無線電話装置。

【請求項 4】制御情報を周期的に送信する基地局と、前記基地局からの制御情報を受信して前記基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデジタル無線電話装置において、前記基地局は、各周期ごとに変化する前記制御情報の送信タイミングを決定するための表を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された前記表に従って前記表の送信タイミングを各周期ごとに動的に変化させる第 1 の制御手段とを含み、前記移動局は、前記基地局の識別子に基づいて前記制御情報の受信タイミングを決定するための表を作成する表作成手段と、前記表作成手段により作成された表に従って前記制御情報の受信タイミングを各周期ごとに動的に変化させる第 2 の制御手段とを含むことを特徴とするデジタル無線電話装置。

【請求項 5】制御情報を周期的に送信する基地局と、前記基地局からの制御情報を受信して前記基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデジタル無線電話装置において、前記基地局は、前記制御情報を各周期ごとに複数の周波数で送信し、前記複数の周波数のうち 1 つの

周波数での送信を一定の送信タイミングで行い、他の周波数での送信を前記一定の送信タイミングに対して所定のオフセット時間ずつ遅延させた送信タイミングで行い、かつ各周期ごとに前記オフセット時間を変化させるとともに、各周期ごとに前記オフセット時間の情報を制御情報の 1 つとして送信する第 1 の制御手段を含み、前記移動局は、前記基地局からの前記オフセット時間の情報に基づいて前記制御情報の受信タイミングを各周期ごとに変化させる第 2 の制御手段を含むことを特徴とするデジタル無線電話装置。

【請求項 6】制御情報を周期的に送信する基地局と、前記基地局からの制御情報を受信して前記基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデジタル無線電話装置において、前記基地局は、前記制御情報を各周期ごとに複数の周波数で送信し、前記複数の周波数のうち 1 つの周波数での送信を一定の送信タイミングで行い、他の周波数での送信を前記一定の送信タイミングに対して所定のオフセット時間ずつ遅延させた送信タイミングで行い、かつ各周期ごとに前記オフセット時間を変化させるとともに、各周期ごとに前記オフセット時間の情報を制御情報の 1 つとして送信する第 1 の制御手段を含み、前記移動局は、前記基地局からの前記オフセット時間の情報に基づいて前記制御情報の受信タイミングを各周期ごとに変化させる第 1 の方法と、前記基地局からの前記制御情報のうち各周期の先頭の制御情報要素の受信にตอบสนองして前記制御情報の受信タイミングを変化させる第 2 の方法と、前記制御情報の受信タイミングから前記制御情報要素の受信および受信不可をカウントし、カウント結果が 1 周期の制御情報要素の数に達した時点で前記制御情報の受信タイミングを変化させる第 3 の方法と、前記制御情報の受信タイミングの変化から 1 周期のすべての制御情報要素を受信するために要する時間の経過後に前記制御情報の受信タイミングを変化させる第 4 の方法とを排他的に任意に行う第 2 の制御手段を含むことを特徴とするデジタル無線電話装置。

【請求項 7】制御情報を周期的に送信する基地局と、前記基地局からの制御情報を受信して前記基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデジタル無線電話装置において、前記基地局は、前記制御情報を各周期ごとに同一の周波数で複数回送信し、前記複数回の送信のうち 1 回目の送信を一定の送信タイミングで行い、2 回目以降の送信を前記一定の送信タイミングに対して所定のオフセット時間ずつ遅延させた送信タイミングで行うとともに、各周期ごとに前記オフセット時間を変化させる制御手段を含むことを特徴とするデジタル無線電話装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】本発明は基地局および移動局からなるデジタル無線電話装置に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】ディジタル無線電話装置において、移動局は、通話を行っていない待ち受け時には、基地局から移動局へポイント-マルチポイントにより送信されている制御情報を受信し、常に基地局からの情報をモニタしている。

【 0 0 0 3 】図 1 7 は従来のディジタル無線電話装置における待ち受け時の動作を示すフローチャートである。

【 0 0 0 4 】移動局は、まず、制御情報を受信する基地局を決定する（ステップ S 1）。そして、移動局は、基地局が送信するキャリア周波数をスキャンして（ステップ S 2）、基地局から送信される L C C H（論理制御チャンネル）を捕捉し、制御情報を受信する（ステップ S 3）。受信した制御情報が目的の基地局からの制御情報でない場合にはステップ S 2 へ戻る（ステップ S 4）。基地局から送信される L C C H は固定のインターバルの送信タイミングで間欠送信されている。そのため、移動局は、L C C H の捕捉後は、この送信タイミングで基地局からの制御情報を間欠受信する（ステップ S 5）。

【 0 0 0 5 】しかし、複数の基地局から送信される L C C H どうしが重なって干渉し合い、移動局が L C C H を正常に受信できない場合がある。以下、従来のディジタル無線電話装置において基地局から送信される L C C H の干渉回避方法について説明する。

【 0 0 0 6 】図 1 8 は従来のディジタル無線電話装置における L C C H の干渉回避方法の一例を示す図である。図 1 8 に示す方法では、基地局の間欠送信のインターバル値を基地局ごとに変えている。この方法によれば、異なる基地局から送信される L C C H は互いに異なるインターバルで送信されるので、L C C H どうしが干渉する確率が低くなる。

【 0 0 0 7 】例えば、基地局 A からインターバル  $n$  で送信される L C C H を移動局 B が受信しているときに、ある瞬間に基地局 B からインターバル  $m$  ( $m \neq n$ ) で送信される L C C H によって基地局 A から送信される L C C H に干渉が起きるものとする。この場合、移動局が基地局 A からの L C C H を受信できなくても、次の受信タイミングにおいては、基地局 A からの L C C H の送信タイミングと基地局 B からの L C C H の送信タイミングとが異なり、干渉が起こらない。そのため、移動局は、次の受信タイミングで基地局 A からインターバル  $n$  で送信される L C C H を受信することができる。

【 0 0 0 8 】図 1 9 は従来のディジタル無線電話装置における L C C H の干渉回避方法の他の例を示す図である。図 1 9 の方法では、1 つの基地局から送信する L C C H のキャリア周波数を複数にして、同じ制御情報を複数のキャリア周波数で送信している。

【 0 0 0 9 】例えば、基地局は、送信タイミングに所定のオフセットを設けて同一の制御情報を第 1 の周波数および第 2 の周波数で送信する。この方法によれば、目的

とする基地局から第 1 の周波数で送信される L C C H が他の基地局からの送信される L C C H と干渉しているときでも、移動局は、目的とする基地局から第 2 の周波数で送信される L C C H を受信することができる。

## 【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 1 8 に示すような基地局の間欠送信のインターバル値を基地局ごとに変える方法は、以下の問題点を有する。図 2 0 は従来の L C C H の送信タイミングのインターバル値が小さい場合の問題点を説明するための図である。図 2 1 は従来の L C C H の送信タイミングのインターバル値が大きい場合の問題点を説明するための図である。図 2 2 は従来の同じインターバル値の L C C H どうしで干渉が起きた場合の問題点を説明するための図である。

【 0 0 1 1 】例えば、図 2 0 に示すように、インターバル値が小さいほど L C C H の送信タイミングどうしが重なりやすく、L C C H どうしが互いに干渉する確率が高くなる。そのため、インターバル値をあまり小さくすることはできない。逆に、図 2 1 に示すように、インターバル値が大きいほど L C C H どうしが互いに干渉する確率は低下するが、L C C H 自体の情報転送速度が低下する。そのため、インターバル値をあまり大きくすることもできない。

【 0 0 1 2 】したがって、インターバル値として取り得る範囲は限られたものとなり、基地局から送信される L C C H どうしの干渉回避としての効果が少ないという問題がある。

【 0 0 1 3 】さらに、この干渉回避の方法では、基地局から送信される L C C H が干渉し合う確率を低くしようとしているが、図 2 2 に示すように、同じインターバル値の L C C H どうしで干渉が発生した場合には、互いのインターバルを生成する基地局独自のクロックの誤差によってしか干渉状態を脱出する方法がなく、その間はそれらの L C C H は移動局により受信不可となってしまう。

【 0 0 1 4 】また、干渉すると思われるすべての基地局の送信タイミングをある基準のクロックから割り当てて基地局どうしの送信タイミングを同期化させ、それぞれの基地局が送信する L C C H が重ならないような送信タイミングを各基地局に割り当てる方法がある。しかしながら、この方法では、システムの規模が巨大なものになり、かつ常に基地局どうしが通信を行うことが必要である。したがって、このような方法は、特殊なシステムのみに採用できる方法であり、例えば家庭用のディジタル無線電話装置のように、個々の家庭に装置があり、それらの装置が互いに通信を行うようなシステムでは実現が困難である。

【 0 0 1 5 】一方、図 1 9 のような基地局から送信する L C C H のキャリア周波数を複数にする方法では、無線電話システム全体が使用できる周波数の割当てには限界

10

20

30

40

50

があり、干渉することが予想されるすべての基地局の周波数を異なるものにすることは不可能であるという問題がある。

【0016】本発明は、基地局から送信されるL C C H  
どうして干渉が起こる確率が低く、かつ干渉が起こった場合には直ちに干渉のない状態へ遷移して移動局が基地局からの制御情報を正しく受信することが可能なデジタル無線電話装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

(1) 第1の発明

第1の発明に係るデジタル無線電話装置は、制御情報を周期的に送信する基地局と、基地局からの制御情報を受信して基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデジタル無線電話装置において、基地局が制御手段を含むことを特徴とする。制御手段は、制御情報の送信タイミングを各周期ごと動的に変化させる。

【0018】(2) 第2の発明

第2の発明に係るデジタル無線電話装置は、制御情報を周期的に送信する基地局と、基地局からの制御情報を受信して基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデジタル無線電話装置において、基地局が制御手段を含むことを特徴とする。

【0019】制御手段は、制御情報を各周期ごとに複数の周波数で送信し、複数の周波数のうち1つの周波数での送信を一定の送信タイミングで行い、他の周波数での送信を一定の送信タイミングに対して所定のオフセット時間ずつ遅延させた送信タイミングで行うとともに、各周期ごとにオフセット時間を変化させる。

【0020】(3) 第3の発明

第3の発明に係るデジタル無線電話装置は、制御情報を周期的に送信する基地局と、基地局からの制御情報を受信して基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデジタル無線電話装置において、基地局が第1の記憶手段および第1の制御手段を含み、移動局が第2の記憶手段および第2の制御手段を含むことを特徴とする。

【0021】第1の記憶手段は、各周期ごとに変化する制御情報の送信タイミングを決定するための表を記憶する。第1の制御手段は、第1の記憶手段に記憶された表に従って制御情報の送信タイミングを各周期ごとに動的に変化させる。

【0022】第2の記憶手段は、第1の記憶手段に記憶された表に対応して制御情報の受信タイミングを決定するための表を記憶する。第2の制御手段は、第2の記憶手段に記憶された表に従って制御情報の受信タイミングを各周期ごとに動的に変化させる。

【0023】(4) 第4の発明

第4の発明に係るデジタル無線電話装置は、制御情報を周期的に送信する基地局と、基地局からの制御情報を受信して基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデ

ジタル無線電話装置において、基地局が記憶手段および第1の制御手段を含み、移動局が表作成手段および第2の制御手段を含むことを特徴とする。

【0024】記憶手段は、各周期ごとに変化する制御情報の送信タイミングを決定するための表を記憶する。第1の制御手段は、記憶手段に記憶された表に従って制御情報の送信タイミングを各周期ごとに動的に変化させる。

10 【0025】表作成手段は、基地局の識別子に基づいて制御情報の受信タイミングを決定するための表を作成する。第2の制御手段は、表作成手段により作成された表に従って制御情報の受信タイミングを各周期ごとに動的に変化させる。

【0026】(5) 第5の発明

第5の発明に係るデジタル無線電話装置は、制御情報を周期的に送信する基地局と、基地局からの制御情報を受信して基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデジタル無線電話装置において、基地局が第1の制御手段を含み、移動局が第2の制御手段を含むことを特徴とする。

【0027】第1の制御手段は、制御情報を各周期ごとに複数の周波数で送信し、複数の周波数のうち1つの周波数での送信を一定の送信タイミングで行い、他の周波数での送信を一定の送信タイミングに対して所定のオフセット時間ずつ遅延させた送信タイミングで行い、かつ各周期ごとにオフセット時間を変化させるとともに、各周期ごとにオフセット時間の情報を制御情報の1つとして送信する。

30 【0028】第2の制御手段は、基地局からのオフセット時間の情報に基づいて制御情報の受信タイミングを各周期ごとに変化する。

【0029】(6) 第6の発明

第6の発明に係るデジタル無線電話装置は、制御情報を周期的に送信する基地局と、基地局からの制御情報を受信して基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデジタル無線電話装置において、基地局が第1の制御手段を含み、移動局が第2の制御手段を含むことを特徴とする。

【0030】第1の制御手段は、制御情報を各周期ごとに複数の周波数で送信し、複数の周波数のうち1つの周波数での送信を一定の送信タイミングで行い、他の周波数への送信を一定の送信タイミングに対して所定のオフセット時間ずつ遅延させた送信タイミングで行い、かつ各周期ごとにオフセット時間を変化させるとともに、各周期ごとにオフセット時間の情報を制御情報の1つとして送信する。

【0031】第2の制御手段は、基地局からのオフセット時間の情報に基づいて制御情報の受信タイミングを各周期ごとに変化する第1の方法と、基地局からの制御情報のうち各周期の先頭の制御情報要素の受信に応答し

て制御情報の受信タイミングを変化させる第2の方法と、制御情報の受信タイミングから制御情報要素の受信および受信不可をカウントし、カウント結果が1周期の制御情報要素の数に達した時点で制御情報の受信タイミングを変化させる第3の方法と、制御情報の受信タイミングの変化から1周期のすべての制御情報要素を受信するために要する時間の経過後に制御情報の受信タイミングを変化させる第4の方法とを排他的に任意に行う。

#### 【0032】(7) 第7の発明

第7の発明に係るデジタル無線電話装置は、制御情報を周期的に送信する基地局と、基地局からの制御情報を受信して基地局と無線信号で通信を行う移動局とを含むデジタル無線電話装置において、基地局が制御手段を含むことを特徴とする。

【0033】制御手段は、制御情報を各周期ごとに同一の周波数で複数回送信し、複数回の送信のうち1回目の送信を一定の送信タイミングで行い、2回目以降の送信を一定の送信タイミングに対して所定のオフセット時間をずらし遅延させた送信タイミングで行うとともに、各周期ごとにオフセット時間を変化させる。

#### 【0034】

##### 【作用】

##### (1) 第1の発明

第1の発明に係るデジタル無線電話装置においては、基地局からの制御情報の送信タイミングが各周期ごとに動的に変化される。それにより、複数の基地局から送信される制御情報が一時的に干渉状態になった場合でも、速やかに干渉のない状態に移行する。

##### 【0035】(2) 第2の発明

第2の発明に係るデジタル無線電話装置においては、基地局から1つの周波数にて一定の送信タイミングで送信される制御情報を移動局が受信することができなかった場合には、移動局は、基地局から他の周波数にてオフセット時間遅延した送信タイミングで送信される制御情報を受信することができる。

【0036】このオフセット時間は各周期ごとに動的に変化されるので、複数の基地局から送信される制御情報が一時的に干渉状態になった場合でも、速やかに干渉のない状態に移行する。

##### 【0037】(3) 第3の発明

第3の発明に係るデジタル無線電話装置においては、基地局では表に従って制御情報の送信タイミングが決定され、移動局では基地局の表に対応する表に従って制御情報の受信タイミングが決定される。したがって、基地局が制御情報の送信タイミングを動的に変化させても、移動局が制御情報の受信タイミングを円滑にかつ正確に決定することができる。

##### 【0038】(4) 第4の発明

第4の発明に係るデジタル無線電話装置においては、基地局では制御情報の送信タイミングを決定するための

表が記憶され、移動局では基地局の識別子に基づいて制御情報の受信タイミングを決定するための表が作成される。したがって、基地局は独自の表を持つだけでよく、移動局は接続可能なすべての基地局に対応する表を持つ必要がない。

#### 【0039】(5) 第5の発明

第5の発明に係るデジタル無線電話装置においては、制御情報の現在の送信タイミングにおけるオフセット時間の情報が制御情報の1つとして基地局から移動局に伝達される。したがって、移動局はその制御情報により現在の受信タイミングにおけるオフセット時間を知ることができる。

#### 【0040】(6) 第6の発明

第6の発明に係るデジタル無線電話装置においては、移動局は、第1の方法によりオフセット時間の情報を受信することができなかった場合でも、第2の方法、第3の方法または第4の方法により現在の受信タイミングにおけるオフセット時間を確実に知ることができる。したがって、移動局は、制御情報の送信タイミングの変化に対応して制御情報の受信タイミングを正確に変化させることができる。

#### 【0041】(7) 第7の発明

第7の発明に係るデジタル無線電話装置においては、基地局からある周波数にて一定の送信タイミングで送信される制御情報を移動局が受信することができなかった場合には、移動局は、基地局から同一の周波数にてオフセット時間遅延した送信タイミングで送信される制御情報を受信することができる。

【0042】このオフセット時間は各周期ごとに動的に変化されるので、複数の基地局から送信される制御情報が一時的に干渉状態になった場合でも、速やかに干渉のない状態に移行する。

#### 【0043】

##### 【実施例】

##### (1) 第1の実施例

図1は本発明の第1および第2の実施例におけるデジタル無線電話装置のブロック図である。図1のデジタル無線電話装置は、時分割多重アクセス(TDMA)により無線信号で通信可能な移動局1および基地局2を含む。移動局1は、第1のアンテナ101、第1の無線信号処理部102、音声処理部103、マイク104、スピーカ105、第1の記憶部106および第1の制御部107を含む。基地局2は、第2のアンテナ201、第2の無線信号処理部202、回線I/F部203、第2の制御部204および第2の記憶部205を含む。

【0044】移動局1において、第1のアンテナ101は基地局2との間で無線信号の送受信を行う。第1の無線信号処理部102は、無線信号の変調および復調を行う。音声処理部103は、音声信号の処理を行う。マイク104は音声または音声信号を入力するために用い



る。スピーカ 105 は、音声または音声信号を出力する。第 1 の記憶部 106 は、制御情報を受信するための周波数と受信した制御情報とを記憶する。第 1 の制御部 107 は、移動局 1 の全体の制御を行う。

【0045】基地局 2 において、第 2 のアンテナ 201 は、移動局 1 との間で無線信号の送受信を行う。第 2 の無線信号処理部 202 は、無線信号の変調および復調を行う。回線 I/F 部 203 は、回線とのインタフェースを取る。第 2 の制御部 204 は、基地局 2 の全体の制御を行う。第 2 の記憶部 205 は、制御情報を送信するための周波数と制御情報とを記憶する。

【0046】次に、図 1 のデジタル無線電話装置の動作を説明する。移動局 1 の使用者は、発呼または着呼する場合には基地局 2 の通信可能範囲に移動する。基地局 2 においては、常に第 2 の制御部 204 の制御により、第 2 の無線信号処理部 202 が第 2 の記憶部 205 に記憶されている制御情報を変調し、第 2 の記憶部 205 に記憶されている周波数にて第 2 のアンテナ 201 から無線信号として周期的に送信している。

【0047】移動局 1 においては、第 1 の制御部 107 の制御により、第 1 の無線信号処理部 102 が第 1 の記憶部 106 に記憶されている周波数にて第 1 のアンテナ 101 から無線信号を受信し、受信した無線信号を復調して制御情報を復元する。第 1 の制御部 107 は、復元された制御情報を第 1 の記憶部 106 に格納する。また、第 1 の制御部 107 はその制御情報を解説する。

【0048】制御情報が正常に受信されていれば、移動局 1 は通話可能な状態にある。この状態を待ち受け状態という。

【0049】このとき、基地局 2 の第 2 の制御部 204 は、回線からの着信があれば回線接続を開始する。回線からの着信により、第 2 の制御部 204 は、第 2 の記憶部 205 から制御情報の 1 つである着信情報を生成する。第 2 の無線信号処理部 202 は、その着信情報を変調して第 2 のアンテナ 201 から無線信号として送信する。

【0050】移動局 1 の第 1 の無線信号処理部 102 は、第 1 のアンテナ 101 により受信された無線信号を復調し、着信情報を復元する。第 1 の制御部 107 は、着信情報を受信すると、第 1 の記憶部 106 から応答情報を生成する。第 1 の無線信号処理部 102 は、その応答情報を変調し、第 1 のアンテナ 101 から無線信号として送信する。

【0051】以後は、移動局 1 の第 1 の制御部 107 および基地局 2 の第 2 の制御部 204 の制御により、回線 I/F 部 203、第 2 の無線信号処理部 202、第 2 のアンテナ 201、第 1 のアンテナ 101、第 1 の無線信号処理部 102、音声処理部 103、マイク 104 およびスピーカ 105 という系で、移動局 1 と回線との間で通話が確立される。それにより、利用者は、マイク 10

4 およびスピーカ 105 を介して相手と通話することができる。

【0052】この待ち受け時には、移動局 1 は常に基地局 2 からの制御情報を受信している必要がある。しかし、目的の基地局 2 から送信される L C C H の送信タイミングと他の基地局から送信される L C C H の送信タイミングとが重なると、移動局 1 が目的の基地局 2 からの L C C H を正しく受信できない場合がある。すなわち、他の基地局から送信される L C C H によって目的の基地局 2 からの送信される L C C H が干渉され、移動局 1 は正しいデータとして制御情報を受信することができない干渉状態となってしまう場合がある。この状態が長く続けば、移動局 1 へリアルタイムに基地局 2 からの制御情報が伝達されない。したがって、この干渉状態を回避する必要がある。

【0053】そこで、第 1 の実施例のデジタル無線電話装置においては、基地局 2 の第 2 の制御部 204 の制御により、第 1 の無線信号処理部 202 が全ての制御情報要素の送信周期ごとに送信タイミングを動的に変化させる。

【0054】一方、移動局 1 においては、第 1 の制御部 107 の制御により、第 1 の無線信号処理部 102 が全ての制御情報要素の受信周期ごとに受信タイミングを動的に変化させる。

【0055】以下、図 2 および図 3 を参照しながら第 1 の実施例における干渉回避動作について説明する。

【0056】図 2 は本発明の第 1 の実施例におけるデジタル無線電話装置の基地局の動作を示すフローチャートである。基地局 2 は、制御情報を送信する（ステップ S 11）。基地局 2 が全ての制御情報要素を送信していないならば（ステップ S 12）、次に送信する制御情報要素を用意して（ステップ S 13）、ステップ S 11 に戻る。基地局 2 が全ての制御情報要素を送信したならば（ステップ S 12）、送信タイミングを変更し（ステップ S 14）、先頭に送信する制御情報要素を用意して（ステップ S 15）、ステップ S 11 に戻る。

【0057】図 3 は本発明の第 1 の実施例におけるデジタル無線電話装置の移動局の動作を示すフローチャートである。移動局 1 は、制御情報を受信する（ステップ S 16）。移動局 1 が全ての制御情報要素を受信していないならば（ステップ S 17）、ステップ S 16 に戻る。移動局 1 が全ての制御情報要素を受信した場合には（ステップ S 17）、移動局 1 は受信タイミングを変更し（ステップ S 18）、ステップ S 16 に戻る。

【0058】このように、第 1 の実施例におけるデジタル無線電話装置においては、全ての制御情報要素の送信周期ごとに送信タイミングを動的に変化させることにより干渉回避を行っている。これにより、一時的に L C C H が干渉状態になった場合でも速やかに干渉のない状態へ移行し、常に干渉状態に留まることなく早急に干渉

状態から外れて、移動局 1 が基地局 2 からの制御情報を受信することが可能となる。

#### 【0059】(2) 第 2 の実施例

本発明の第 2 の実施例におけるデジタル無線電話装置の構成は、図 1 に示される構成と同様であるが、移動局 1 の第 1 の記憶部 106 および第 1 の制御部 107 の動作および基地局 2 の第 2 の記憶部 205 および第 2 の制御部 204 の動作が第 1 の実施例とは異なる。

【0060】移動局 1 において、第 1 の記憶部 106 は、制御情報を受信するための第 1 の周波数  $f_1$ 、制御情報を受信するための第 2 の周波数  $f_2$  および受信した制御情報を記憶する。基地局 2 において、第 2 の記憶部 205 は、制御情報を送信するための第 1 の周波数  $f_1$ 、制御情報を送信するための第 2 の周波数  $f_2$  および制御情報を記憶する。

【0061】基地局 2 においては、常に第 2 の制御部 204 の制御により、第 2 の無線信号処理部 202 が、第 2 の記憶部 205 に記憶されている制御情報を変調し、第 2 の記憶部 205 に記憶されている第 1 の周波数  $f_1$  にて第 2 のアンテナ 201 から無線信号として送信し、所定の遅延時間の後、変調された制御情報を第 2 の周波数  $f_2$  にて第 2 のアンテナ 201 から無線信号として送信している。

【0062】移動局 1 においては、第 1 の制御部 107 の制御により、第 1 の無線信号処理部 102 が第 1 の記憶部 106 に記憶されている第 1 の周波数  $f_1$  にて第 1 のアンテナ 101 から無線信号を受信している。もし、何らかの原因で無線信号を受信できなかった場合には、第 1 の無線信号処理部 102 が第 1 の記憶部 106 に記憶されている第 2 の周波数  $f_2$  にて無線信号を第 1 のアンテナ 101 から受信する。他の動作は第 1 の実施例と同様である。

【0063】以下、図 4 および図 5 を参照しながら第 2 の実施例における干渉回避動作について説明する。

【0064】図 4 は本発明の第 2 の実施例におけるデジタル無線電話装置の基地局の動作を示すフローチャートである。基地局 2 は、第 1 の周波数  $f_1$  で制御情報を送信する (ステップ S 21)。その後、基地局 2 は、第 1 の周波数  $f_1$  で送信した制御情報と同じ制御情報を第 2 の周波数  $f_2$  で送信する (ステップ S 22)。基地局 2 が全ての制御情報要素を送信していないならば (ステップ S 23)、次に送信する制御情報要素を用意し (ステップ S 24)、ステップ S 21 へ戻る。基地局 2 が全ての制御情報要素を送信した場合には (ステップ S 23)、送信タイミングを変更し (ステップ S 25)、先頭に送信する制御情報要素を用意し (ステップ S 26)、ステップ S 21 へ戻る。

【0065】図 5 は本発明の第 2 の実施例におけるデジタル無線電話装置の移動局の動作を示すフローチャートである。移動局 1 は、第 1 の周波数  $f_1$  で制御情報を

受信する (ステップ S 27)。移動局 1 が、制御情報の受信に成功したならば (ステップ S 28)、ステップ S 30 に進み、制御情報の受信に失敗したならば (ステップ S 28)、第 2 の周波数  $f_2$  で制御情報を受信する (ステップ S 29)。移動局 1 が全ての制御情報要素を受信していないならば (ステップ S 30)、ステップ S 27 に戻る。移動局 1 が全ての制御情報要素を受信したならば (ステップ S 30)、受信タイミングを変更し (ステップ S 31)、ステップ S 27 に戻る。

【0066】このように、第 2 の実施例では、基地局 2 から移動局 1 への制御情報の送信に第 1 および第 2 の周波数  $f_1$ 、 $f_2$  を使用し、第 1 および第 2 の周波数  $f_1$ 、 $f_2$  で同じ制御情報を送信する。第 1 の周波数  $f_1$  では、一定のタイミングで制御情報を送信し、第 2 の周波数  $f_2$  では、第 1 の周波数  $f_1$  での制御情報の送信に対して所定時間遅延して同じ制御情報を送信するとともに、全ての制御情報要素の送信周期ごとに遅延した送信タイミングを動的に変化させることにより干渉回避を行っている。これにより、移動局 1 が第 1 の周波数  $f_1$  で制御情報を受信できなかった場合に、同じ制御情報を第 2 の周波数  $f_2$  で受信することができ、また、第 2 の周波数  $f_2$  での制御情報の送信において L C C H が一時的に干渉状態になった場合でも、速やかに干渉のない状態へと移行することができ、常に干渉状態に留まることなく早急に干渉状態から外れて、移動局 1 が基地局 2 からの制御情報を受信することが可能となる。

#### 【0067】(3) 第 3 の実施例

図 6 は本発明の第 3、第 4 および第 5 の実施例におけるデジタル無線電話装置のブロック図である。図 6 において、図 1 と同一または相当部分に同一符号を付し、その説明を省略する。

【0068】図 6 のデジタル無線電話装置においては、移動局 1 が第 3 の記憶部 108 をさらに備え、基地局 2 が第 4 の記憶部 206 をさらに備える。移動局 1 の第 3 の記憶部 108 は、制御情報の受信タイミングを決定するための表 (受信タイミングの表) を記憶する。基地局 2 の第 4 の記憶部 206 は、制御情報の送信タイミングを決定するための表 (送信タイミングの表) を記憶する。他の部分の構成は第 2 の実施例と同様である。

【0069】基地局 2 においては、常に第 2 の制御部 204 の制御により、第 2 の無線信号処理部 202 が第 2 の記憶部 205 に記憶されている制御情報を変調し、第 2 の記憶部 205 に記憶されている第 1 の周波数  $f_1$  にて第 2 のアンテナ 201 から無線信号として送信した後、所定時間遅延して同じ制御情報を第 2 の周波数  $f_2$  にて第 2 のアンテナ 201 から無線信号として送信している。この場合、第 2 の制御部 204 は、第 1 の周波数  $f_1$  での送信タイミングに対して遅延した第 2 の周波数  $f_2$  での送信タイミングを第 4 の記憶部 206 に記憶された表から決定する。



【0070】移動局1においては、第1の制御部107の制御により、第1の記憶部106に記憶されている第1の周波数 $f_1$ にて第1のアンテナ101から無線信号を受信している。もし、何らかの原因で無線信号を受信できなかった場合には、第1の制御部107は、第1の周波数 $f_1$ での受信タイミングに対して遅延した第2の周波数 $f_2$ での受信タイミングを第3の記憶部108に記憶された表から決定する。そして、第1の記憶部106に記憶されている第2の周波数 $f_2$ にて第1のアンテナ101から無線信号を受信する。他の動作は第2の実施例と同様である。

【0071】以下、図7および図8を参照しながら第3の実施例における干渉回避動作について説明する。

【0072】図7は本発明の第3の実施例におけるデジタル無線電話装置の基地局の動作を示すフローチャートである。基地局2は、第1の周波数 $f_1$ で制御情報を送信する(ステップS41)。そして、基地局2は、第1の周波数 $f_1$ での送信タイミングに対する第2の周波数 $f_2$ での送信タイミングを表の選択場所から取得し(ステップS42)、第1の周波数 $f_1$ で送信した制御情報と同じ制御情報を第2の周波数 $f_2$ で送信する(ステップS43)。基地局2が全ての制御情報要素を送信していないならば(ステップS44)、次に送信する制御情報要素を用意し(ステップS45)、ステップS41に戻る。基地局2が全ての制御情報要素を送信したならば(ステップS44)、送信タイミングの表からの選択場所を変更し(ステップS46)、先頭に送信する制御情報要素を用意し(ステップS47)、ステップS41に戻る。

【0073】図8は本発明の第3の実施例におけるデジタル無線電話装置の移動局の動作を示すフローチャートである。移動局1は、第1の周波数 $f_1$ で制御情報を受信する(ステップS48)、移動局1が、制御情報の受信に成功したならば(ステップS49)、ステップS52に進み、制御情報の受信に失敗したならば(ステップS49)、第1の周波数 $f_1$ での受信タイミングに対する第2の周波数 $f_2$ での受信タイミングを表の選択場所から取得し(ステップS50)、第2の周波数 $f_2$ で制御情報を受信する(ステップS51)。移動局1が全ての制御情報要素を受信していないならば(ステップS52)、ステップS48に戻る。移動局1が全ての制御情報要素を受信したならば(ステップS52)、受信タイミングの表からの選択場所を変更し(ステップS53)、ステップS48に戻る。

【0074】このように、第3の実施例においては、基地局2が、移動局1と基地局2とで持っている同じ表に基づいて遅延された送信タイミングを決定するとともに、移動局1が、その表に基づいて遅延された受信タイミングを決定する。したがって、基地局2が送信タイミングを動的に変化させても、移動局1が円滑に次の受信

タイミングを決定することが可能となる。その他の効果は第2の実施例と同様である。

【0075】(4)第4の実施例

本発明の第4の実施例におけるデジタル無線電話装置の構成は、図6に示される構成と同様であるが、移動局1の第1の制御部107の動作および基地局2の第2の制御部204の動作が第3の実施例と異なる。

【0076】基地局2において、第2の制御部204は、まず基地局2のID(識別子)から送信タイミングの表を作成し、第4の記憶部206に格納する。そして、常に第2の制御部204の制御により、第2の無線信号処理部202が第2の記憶部205に記憶されている制御情報を変調し、第2の記憶部205に記憶されている第1の周波数 $f_1$ にてアンテナ201から無線信号として送信した後、所定時間を遅延して第2の記憶部205に記憶されている第2の周波数 $f_2$ にて同じ制御情報を第2のアンテナ201から無線信号として送信している。この場合、第2の制御部204は、第1の周波数 $f_1$ での送信タイミングに対して遅延した第2の周波数 $f_2$ での送信タイミングを第4の記憶部206に記憶された表から決定する。

【0077】移動局1においては、第1の制御部107が、まず目的とする基地局2のIDから受信タイミングの表を作成し、第3の記憶部108に格納する。次に、第1の制御部107の制御により、第1の記憶部106に記憶されている第1の周波数 $f_1$ にて第1のアンテナ101から無線信号を受信している。もし、何らかの原因で無線信号を受信できなかった場合には、第1の制御部107が第1の周波数 $f_1$ での受信タイミングに対する第2の周波数 $f_2$ での遅延した受信タイミングを第3の記憶部108に記憶された表から決定する。そして、第1の記憶部106に記憶されている第2の周波数 $f_2$ にて第1のアンテナ101から無線信号を受信する。他の動作は第3の実施例と同様である。

【0078】以下、図9および図10を参照しながら第4の実施例における干渉回避動作について説明する。

【0079】図9は本発明の第4の実施例におけるデジタル無線電話装置の基地局の動作を示すフローチャートである。基地局2は、まずIDに基づいて送信タイミングの表を作成する(ステップS61)。そして、基地局2は、第1の周波数 $f_1$ で制御情報を送信する(ステップS62)。その後、基地局2は、第1の周波数 $f_1$ での送信タイミングに対する第2の周波数 $f_2$ での送信タイミングを表の選択場所から取得し(ステップS63)、第1の周波数 $f_1$ で送信した制御情報と同じ制御情報を第2の周波数 $f_2$ で送信する(ステップS64)。基地局2が全ての制御情報要素を送信していないならば(ステップS65)、次に送信する制御情報要素を用意し(ステップS66)、ステップS62に戻る。基地局2が全ての制御情報要素を送信したならば(ステ

ップS 6 5)、送信タイミングの表からの選択場所を変更し(ステップS 6 7)、先頭の制御情報要素を用意し(ステップS 6 8)、ステップS 6 2に戻る。

【0080】図10は本発明の第4の実施例におけるデジタル無線電話装置の移動局の動作を示すフローチャートである。移動局1は、まず接続する基地局2を決定し(ステップS 6 9)、その基地局2のIDから受信タイミングの表を作成する(ステップS 7 0)。そして、移動局1は、まず第1の周波数f 1で制御情報を受信する(ステップS 7 1)。移動局1が、制御情報の受信に成功したならば(ステップS 7 2)、ステップS 7 5に進み、制御情報の受信に失敗したならば(ステップS 7 2)、第1の周波数f 1での受信タイミングに対する第2の周波数f 2での受信タイミングを表の選択場所から取得し(ステップS 7 3)、第2の周波数f 2で制御情報を受信する(ステップS 7 4)。移動局1が全ての制御情報要素を受信していないならば(ステップS 7 5)、ステップS 7 1に戻る。移動局1が全ての制御情報要素を受信したならば(ステップS 7 5)、受信タイミングの表の選択場所を変更し(ステップS 7 6)、ステップS 7 1に戻る。

【0081】このように、第4の実施例においては、基地局2のIDに基づいて基地局2および移動局1で同じ表を作成する。これにより、基地局2は1つの表を持つだけでよい。また、移動局1は、接続した基地局2のIDから接続する直前にこの表を作成すればよいので、接続可能な全ての基地局2のための表を持つ必要がない。その他の効果は第3の実施例と同様である。

#### 【0082】(5) 第5の実施例

第5の実施例におけるデジタル無線電話装置の構成は、図6に示される構成と同様であるが、移動局1の第1の制御部107の動作および基地局2の第2の制御部204の動作が第3および第4の実施例と異なる。

【0083】基地局2において、第2の制御部204は、まず基地局2のIDから送信タイミングの表を作成し、第4の記憶部206に格納する。そして、常に第2の制御部204の制御により、第2の無線信号処理部202が第2の記憶部205に記憶されている制御情報を変調し、第2の記憶部205に記憶されている第1の周波数f 1にて第2のアンテナ201から無線信号として送信した後、所定時間遅延して第2の記憶部205に記憶されている第2の周波数f 2にて同じ制御情報を第2のアンテナ201から無線信号として送信している。この場合、第2の制御部204は、第1の周波数f 1での送信タイミングに対して遅延した第2の周波数f 2での送信タイミングを第4の記憶部206に記憶された表から決定する。また、第2の制御部204の制御により、第2の無線信号処理部202が現在の送信タイミングの情報を制御情報の1つに乗せて第2のアンテナ201から無線信号として送信する。

【0084】移動局1においては、第1の制御部107の制御により、第1の記憶部106に記憶されている第1の周波数f 1にて第1のアンテナ101から無線信号を受信している。もし、何らかの原因で無線信号を受信できなかった場合には、第1の制御部107が第1の周波数f 1での受信タイミングに対する第2の周波数f 2での遅延した受信タイミングを第3の記憶部108に記憶された表から決定し、第1の記憶部106に記憶されている第2の周波数f 2にて第1のアンテナ101から無線信号を受信する。この場合、第1の制御部107は、受信した制御情報に送信タイミングの情報が含まれているかどうかを判別する。受信した制御情報に送信タイミングの情報が含まれている場合には、第1の制御部107は、第3の記憶部108に記憶された表から同じ値を探し出し、受信タイミングの選択場所を変更する。

【0085】以下、図11および図12を参照しながら第5の実施例における干渉回避動作について説明する。

【0086】図11は本発明の第5の実施例におけるデジタル無線電話装置の基地局の動作を示すフローチャートである。ここで、送信タイミングの情報は、先頭の制御情報要素に存在するものとする。基地局2は、まずIDに基づいて送信タイミングの表を作成する(ステップS 8 1)。そして、基地局2は、第1の周波数f 1で制御情報を送信する(ステップS 8 2)。その後、基地局2は、第1の周波数f 1での送信タイミングに対する第2の周波数f 2での送信タイミングを表の選択場所から取得し(ステップS 8 3)、第1の周波数f 1で送信した制御情報と同じ制御情報を第2の周波数f 2で送信する(ステップS 8 4)。基地局2が全ての制御情報要素を送信していないならば(ステップS 8 5)、次に送信する制御情報要素を用意し(ステップS 8 6)、ステップS 8 2に戻る。基地局2が全ての制御情報要素を送信したならば(ステップS 8 5)、送信タイミングの表の選択場所を変更し(ステップS 8 7)、現在の送信タイミングの情報を含む先頭の制御情報要素を用意し(ステップS 8 8)、ステップS 8 2に戻る。

【0087】図12は本発明の第5の実施例におけるデジタル無線電話装置の移動局の動作を示すフローチャートである。移動局1は、まず接続する基地局2を決定し(ステップS 8 9)、その基地局2のIDから送信タイミングの表を作成する(ステップS 9 0)。そして、移動局1は、第1の周波数f 1で制御情報を受信する(ステップS 9 1)。移動局1が、制御情報の受信に成功したならば(ステップS 9 2)、ステップS 9 5に進み、制御情報の受信に失敗したならば(ステップS 9 2)、第1の周波数f 1での受信タイミングに対する第2の周波数f 2での受信タイミングを表の選択場所から取得し(ステップS 9 3)、第2の周波数f 2で制御情報を受信する(ステップS 9 4)。制御情報に現在の送信タイミングの情報が含まれている場合には(ステップ

S 9 5)、移動局 1 は、受信タイミングの表から制御情報に含まれる現在の送信タイミングと同じ値の場所を探し出し、その場所を受信タイミングの選択場所に変更し(ステップ S 9 6)、ステップ S 9 1 に戻る。制御情報に送信タイミングの情報が含まれていないならば(ステップ S 9 5)、ステップ S 9 7 に進む。移動局 1 が全ての制御情報要素を受信していないならば(ステップ S 9 7)、ステップ S 9 1 に戻る。移動局 1 が全ての制御情報要素を受信したならば(ステップ S 9 7)、受信タイミングの表の選択場所を変更し(ステップ S 9 8)、ステップ S 9 1 に戻る。

【0088】このように、第 5 の実施例においては、制御情報の 1 つに現在の送信タイミングの情報を乗せて基地局 2 から移動局 1 へ伝達される。これにより、移動局 1 は、全ての制御情報を受信することができなくても、現在の送信タイミングを知ることができる。その他の効果は第 4 の実施例と同様である。

【0089】(6) 第 6 の実施例

図 1 3 は本発明の第 6 および第 7 の実施例におけるデジタル無線電話装置のブロック図である。図 1 3 において、図 6 と同一または相当部分に同一符号を付し、その説明を省略する。

【0090】図 1 3 のデジタル無線電話装置においては、移動局 1 が、経過時間を計測するタイマー 1 0 9 をさらに備える。他の部分の構成は、図 6 に示した構成と同様である。

【0091】移動局 1 において、タイマー 1 0 9 は、移動局 1 が先頭の制御情報要素を受信したときにセットされ、全ての制御情報要素を受信できる時間だけ経過した時点でタイムアウトする。それにより、受信タイミングの更新が行われる。他の動作は第 5 の実施例と同様である。

【0092】以下、図 1 4 を参照しながら第 6 の実施例における干渉回避動作について説明する。第 6 の実施例におけるデジタル無線電話装置の基地局 2 の動作は図 1 1 に示した動作と同様である。

【0093】図 1 4 は本発明の第 6 の実施例におけるデジタル無線電話装置の移動局の動作を示すフローチャートである。移動局 1 は、まず接続する基地局 2 を決定し(ステップ S 1 0 9)、その基地局 2 の ID から受信タイミングの表を作成する(ステップ S 1 1 0)。そして、移動局 1 は、第 1 の周波数  $f_1$  で制御情報を受信する(ステップ S 1 1 1)。移動局 1 が、制御情報の受信に成功したならば(ステップ S 1 1 2)、ステップ S 1 1 5 に進み、制御情報の受信に失敗したならば(ステップ S 1 1 2)、第 1 の周波数  $f_1$  での受信タイミングに対する第 2 の周波数  $f_2$  での受信タイミングを表の選択場所から取得し(ステップ S 1 1 3)、第 2 の周波数  $f_2$  で制御情報を受信する(ステップ S 1 1 4)。受信した制御情報に現在の送信タイミングの情報が含まれてい

るならば(ステップ S 1 1 5)、制御情報に含まれる現在の送信タイミングと同じ値の場所を受信タイミングの表から探し出し、その場所を受信タイミングの選択場所に変更し(ステップ S 1 1 6)、ステップ S 1 1 1 に戻る。制御情報に現在の送信タイミングの情報が含まれていないならば(ステップ S 1 1 5)、ステップ S 1 1 7 に進む。移動局 1 が全ての制御情報要素を受信したならば(ステップ S 1 1 7)、ステップ S 1 2 0 に進み、全ての制御情報要素を受信していないならば(ステップ S 1 1 7)、ステップ S 1 1 8 に進む。受信した制御情報要素が先頭の制御情報要素であるならば(ステップ S 1 1 8)、ステップ S 1 2 0 に進み、受信した制御情報要素が先頭の制御情報要素でないならば(ステップ S 1 1 8)、ステップ S 1 1 9 に進む。タイマー 1 0 9 がタイムアウトしたならば(ステップ S 1 1 9)、ステップ S 1 2 0 に進み、タイムアウトしていないならば(ステップ S 1 1 9)、ステップ S 1 1 1 に戻る。

【0094】ステップ S 1 2 0 において、移動局 1 は、受信タイミングの表の選択場所を変更し、タイマー 1 0 9 をセットし(ステップ S 1 2 1)、ステップ S 1 1 1 に戻る。

【0095】このように、第 6 の実施例においては、次の 4 つの方法を排他的に行って受信タイミングの変更を確実に行う。

【0096】(1) 制御情報の 1 つに現在の送信タイミングの情報を乗せて基地局 2 から移動局 1 へ送信し、移動局 1 はその送信タイミングに基づいて受信タイミングを変更する。

【0097】(2) 移動局 1 は、基地局 2 から送信されている制御情報の送信周期の先頭の制御情報要素を受信したときに、受信タイミングを変更する。

【0098】(3) 移動局 1 は、受信タイミングを変更した時点から制御情報要素の受信および受信不可を区別なくカウントし、カウント結果が制御情報の送信周期を構成する制御情報要素の数に達した時点で受信タイミングを変更する。

【0099】(4) 移動局 1 は、受信タイミングを変更した時点で制御情報の送信周期を構成する全ての制御情報要素を受信するために要する時間だけタイマー 1 0 9 をセットし、タイマー 1 0 9 のタイムアウトの時点で受信タイミングを変更する。

【0100】このようにして、移動局 1 は確実に現在の送信タイミングを認識することができる。その他の効果は第 5 の実施例と同様である。

【0101】(7) 第 7 の実施例

本発明の第 7 の実施例におけるデジタル無線電話装置の構成は、図 1 3 に示される構成と同様であるが、移動局 1 の第 1 の記憶部 1 0 6 および第 1 の制御部 1 0 7 の動作および基地局 2 の第 2 の記憶部 2 0 5 および第 2 の制御部 2 0 4 の動作が第 6 の実施例と異なる。

【0102】移動局1の第1の記憶部106は、制御情報を受信するための周波数および受信した制御情報を記憶する。基地局2の第2の記憶部205は、制御情報を送信するための周波数および制御情報を記憶する。

【0103】基地局2において、第2の制御部204は、まず、その基地局2のIDから送信タイミングの表を作成し、第4の記憶部206に格納する。そして、常に第2の制御部204の制御により、第2の無線信号処理部202が第2の記憶部205に記憶されている制御情報を変調し、その制御情報を第2の記憶部205に記憶されている周波数にて第1の送信タイミングおよび第2の送信タイミングの2回、第2のアンテナ201から無線信号として送信している。

【0104】移動局1において、第1の制御部107は、まず目的とする基地局2のIDから受信タイミングの表を作成し、第3の記憶部108に格納する。次に、第1の制御部107の制御により、第1の記憶部106に記憶されている周波数にて第1のアンテナ101から無線信号を受信している。もし、何らかの原因で無線信号を受信できなかった場合には、第1の制御部107が、第1の受信タイミングに対する第2の受信タイミングを第3の記憶部108に記憶された表から決定し、第1の記憶部106に記憶されている周波数にて第1のアンテナ101から無線信号を受信する。他の動作は第6の実施例と同様である。

【0105】以下、図15および図16を参照しながら第7の実施例における干渉回避動作について説明する。

【0106】図15は本発明の第7の実施例におけるデジタル無線電話装置の基地局の動作を示すフローチャートである。ここで、送信タイミングの情報は、先頭の制御情報要素に存在するものとする。基地局2は、まずIDから送信タイミングの表を作成する(ステップS131)。そして、基地局2は、第1の送信タイミングで制御情報を送信する(ステップS132)。その後、基地局2は、第1の送信タイミングに対する第2の送信タイミングを表の選択場所から取得し(ステップS133)、第1の送信タイミングで送信した制御情報と同じ制御情報を第2の送信タイミングで送信する(ステップS134)。基地局2が全ての制御情報要素を送信していないならば(ステップS135)、次に送信する制御情報要素を用意し(ステップS136)、ステップS132に戻る。基地局2が全ての制御情報要素を送信したならば(ステップS135)、送信タイミングの表からの選択場所を変更し(ステップS137)、現在の送信タイミングの情報を含む先頭の制御情報要素を用意し(ステップS138)、ステップS132に戻る。

【0107】図16は本発明の第7の実施例におけるデジタル無線電話装置の移動局の動作を示すフローチャートである。移動局1は、まず接続する基地局2を決定し(ステップS139)、その基地局2のIDから受信

タイミングの表を作成する(ステップS140)。そして、移動局1は、第1の受信タイミングで制御情報を受信する(ステップS141)。移動局1が、制御情報の受信に成功したならば(ステップS142)、ステップS145に進み、制御情報の受信に失敗したならば(ステップS142)、第1の受信タイミングに対する第2の受信タイミングを表の選択場所から取得し(ステップS143)、第2の受信タイミングで制御情報を受信する(ステップS144)。

【0108】受信した制御情報に現在の送信タイミングの情報が含まれているならば(ステップS145)、制御情報に含まれる現在の送信タイミングと同じ値の場所を受信タイミングの表から探し出し、その場所に受信タイミングの選択場所を変更し(ステップS146)、ステップS141に戻る。

【0109】受信した制御情報に現在の送信タイミングの情報が含まれていないならば(ステップS145)、ステップS147に進む。移動局1が全ての制御情報要素を受信したならば(ステップS147)、ステップS150に進み、全ての制御情報要素を受信していないならば(ステップS147)、ステップS148に進む。移動局1が受信した制御情報要素が先頭の制御情報要素であるならば(ステップS148)、ステップS150に進み、先頭の制御情報要素でないならば(ステップS148)、ステップS149に進む。タイマー109がタイムアウトしたならば(ステップS149)、ステップS150に進み、タイマー109がタイムアウトしていないならば(ステップS149)、ステップS141に戻る。

【0110】ステップS150において、受信タイミングの表の選択場所を変更し、タイマー109をセットし(ステップS151)、ステップS141に戻る。

【0111】このように、第7の実施例においては、基地局2が移動局1へ第1および第2の送信タイミングで同じ制御情報を2回送信する。第1の送信タイミングは一定のタイミングであり、第2の送信タイミングは第1の送信タイミングに対して遅延したタイミングである。基地局2は、移動局1と基地局2とで作成される同じ表に基づいて遅延された第2の送信タイミングを決定し、全ての制御情報要素の送信周期ごとに遅延した第2の送信タイミングを動的に変化させる。これにより、干渉回避が行われる。その他の効果は第6の実施例と同様である。

【0112】

【発明の効果】

(1) 第1の発明

第1の発明によれば、基地局から送信されている制御情報の送信タイミングが各周期ごとに動的に変化されるので、複数の基地局からの制御情報が常に干渉状態に留まることなく早急に干渉状態から外れることになる。した

がって、移動局が基地局からの制御情報を正しく受信することができるデジタル無線電話装置が得られる。

#### 【0113】(2) 第2の発明

第2の発明によれば、基地局から1つの周波数にて一定の送信タイミングで送信される制御情報を移動局が受信することができなかった場合には、移動局は基地局から他の周波数にてオフセット時間遅延した送信タイミングで送信される制御情報を受信することができる。また、オフセット時間が各周期ごとに動的に変化されるので、複数の基地局からの制御情報が常に干渉状態に留まることなく早急に干渉状態から外れることになる。したがって、移動局が基地局からの制御情報を正しくかつ確実に受信することができるデジタル無線電話装置が得られる。

#### 【0114】(3) 第3の発明

第3の発明によれば、基地局からの制御情報の送信タイミングが各周期ごとに動的に変化されるので、複数の基地局からの制御情報が常に干渉状態に留まることなく早急に干渉状態から外れることになる。また、基地局では表に従って制御情報の送信タイミングを決定され、移動局では基地局の表に対応する表に従って制御情報の受信タイミングが決定されるので、基地局が制御情報の送信タイミングを動的に変化させても移動局が制御情報の受信タイミングを円滑にかつ正確に決定することができる。したがって、移動局が基地局からの制御情報を正しく確実に、かつ円滑に受信することができるデジタル無線電話装置が得られる。

#### 【0115】(4) 第4の発明

第4の発明によれば、基地局からの制御情報の送信タイミングが各周期ごとに動的に変化されるので、複数の基地局からの制御情報が常に干渉状態に留まることなく早急に干渉状態から外れることになる。また、基地局では制御情報の送信タイミングを決定するための表が記憶され、移動局では基地局の識別子に基づいて制御情報の受信タイミングが決定されるので、基地局が制御情報の送信タイミングを動的に変化させても移動局は制御情報の受信タイミングを円滑にかつ正確に決定することができる。この場合、基地局は独自の表を持つだけでよく、移動局は接続可能な全ての基地局に対応する表を持つ必要がない。したがって、移動局が基地局からの制御情報を正しく確実に、かつ円滑に受信することができるデジタル無線電話装置が得られる。

#### 【0116】(5) 第5の発明

第5の発明によれば、基地局から送信される制御情報の送信タイミングにおけるオフセット時間が各周期ごとに動的に変化され、かつ制御情報の現在の送信タイミングにおけるオフセット時間の情報が制御情報の1つとして基地局から移動局に伝達されるので、複数の基地局からの制御情報が常に干渉状態に留まることなく早急に干渉状態から外れることになり、かつ移動局が制御情報によ

り現在の受信タイミングにおけるオフセット時間を知ることができる。したがって、移動局が基地局からの制御情報を正しく確実に、かつ円滑に受信することができるデジタル無線電話装置が得られる。

#### 【0117】(6) 第6の発明

第6の発明によれば、基地局から送信される制御情報の送信タイミングにおけるオフセット時間が各周期ごとに動的に変化され、かつ移動局が、第1の方法、第2の方法、第3の方法または第4の方法のいずれかにより制御情報の現在の受信タイミングにおけるオフセット時間を確実に知ることができるので、複数の基地局からの制御情報が常に干渉状態に留まることなく早急に干渉状態から外れることになり、かつ、送信タイミングにおけるオフセット時間の変化に対応して移動局が受信タイミングにおけるオフセット時間を正確に変化させることができる。したがって、移動局が基地局からの制御情報を正しく確実に、かつ円滑に受信することができるデジタル無線電話装置が得られる。

#### 【0118】(7) 第7の発明

第7の発明によれば、基地局からある周波数にて一定の送信タイミングで送信される制御情報を移動局が受信することができなかった場合には、移動局は基地局から同一の周波数にてオフセット時間遅延した送信タイミングで送信される制御情報を受信することができる。また、オフセット時間が各周期ごとに動的に変化されるので、複数の基地局からの制御情報が常に干渉状態に留まることなく早急に干渉状態から外れることになる。したがって、移動局が基地局からの制御情報を正しくかつ確実に受信することができるデジタル無線電話装置が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1および第2の実施例におけるデジタル無線電話装置のブロック図

【図2】本発明の第1の実施例におけるデジタル無線電話装置の基地局の動作を示すフローチャート

【図3】本発明の第1の実施例におけるデジタル無線電話装置の移動局の動作を示すフローチャート

【図4】本発明の第2の実施例におけるデジタル無線電話装置の基地局の動作を示すフローチャート

【図5】本発明の第2の実施例におけるデジタル無線電話装置の移動局の動作を示すフローチャート

【図6】本発明の第3、第4および第5の実施例におけるデジタル無線電話装置のブロック図

【図7】本発明の第3の実施例におけるデジタル無線電話装置の基地局の動作を示すフローチャート

【図8】本発明の第3の実施例におけるデジタル無線電話装置の移動局の動作を示すフローチャート

【図9】本発明の第4の実施例におけるデジタル無線電話装置の基地局の動作を示すフローチャート

【図10】本発明の第4の実施例におけるデジタル無線



線電話装置の移動局の動作を示すフローチャート

【図 1 1】本発明の第 5 の実施例におけるデジタル無線電話装置の基地局の動作を示すフローチャート

【図 1 2】本発明の第 5 の実施例におけるデジタル無線電話装置の移動局の動作を示すフローチャート

【図 1 3】本発明の第 6 および第 7 の実施例におけるデジタル無線電話装置のブロック図

【図 1 4】本発明の第 6 の実施例におけるデジタル無線電話装置の移動局の動作を示すフローチャート

【図 1 5】本発明の第 7 の実施例におけるデジタル無線電話装置の基地局の動作を示すフローチャート

【図 1 6】本発明の第 7 の実施例におけるデジタル無線電話装置の移動局の動作を示すフローチャート

【図 1 7】従来のデジタル無線電話装置における待ち受け時の動作を示すフローチャート

【図 1 8】従来のデジタル無線電話装置における LCCH の干渉回避方法の一例を示す図

【図 1 9】従来のデジタル無線電話装置における LCCH の干渉回避方法の他の例を示す図

【図 2 0】従来の LCCH の送信タイミングのインターバル値が小さい場合の問題点を説明するための図

【図 2 1】従来の LCCH の送信タイミングのインター

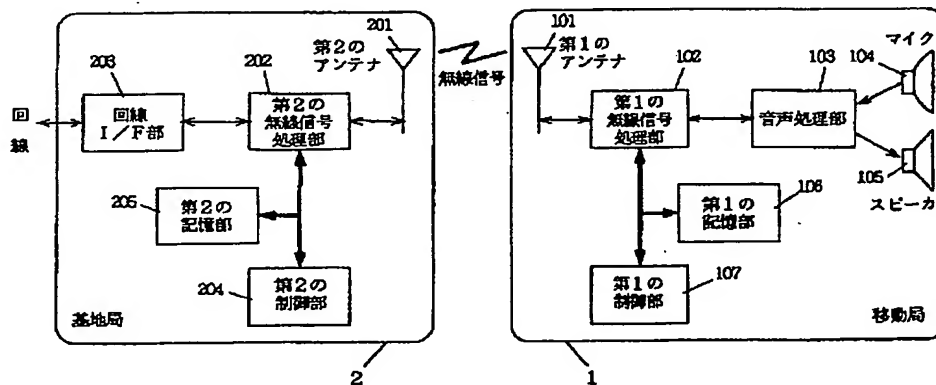
バル値が大きい場合の問題点を説明するための図

【図 2 2】従来の同じインターバル値の LCCH どうしで干渉が起きた場合の問題点を説明するための図

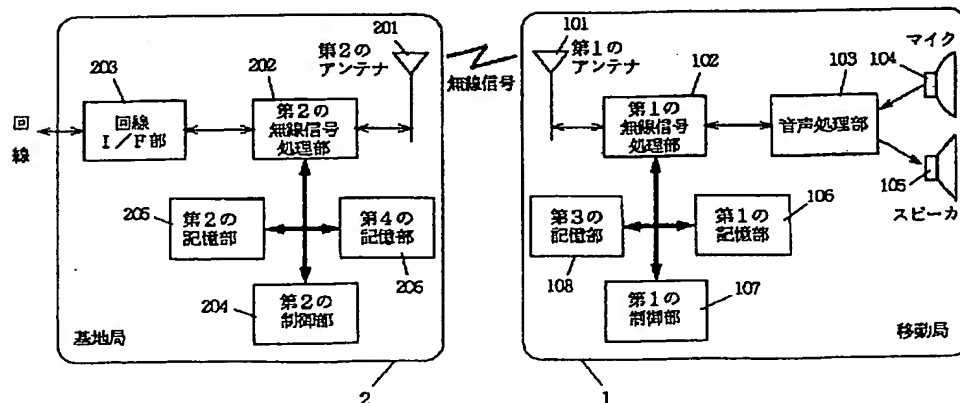
【符号の説明】

- 1 移動局
- 2 基地局
- 101 第 1 のアンテナ
- 102 第 1 の無線信号処理部
- 103 音声処理部
- 104 マイク
- 105 スピーカ
- 106 第 1 の記憶部
- 107 第 1 の制御部
- 108 第 3 の記憶部
- 109 タイマー
- 201 第 2 のアンテナ
- 202 第 2 の無線信号処理部
- 203 回線 I / F 部
- 204 第 2 の制御部
- 205 第 2 の記憶部
- 206 第 4 の記憶部

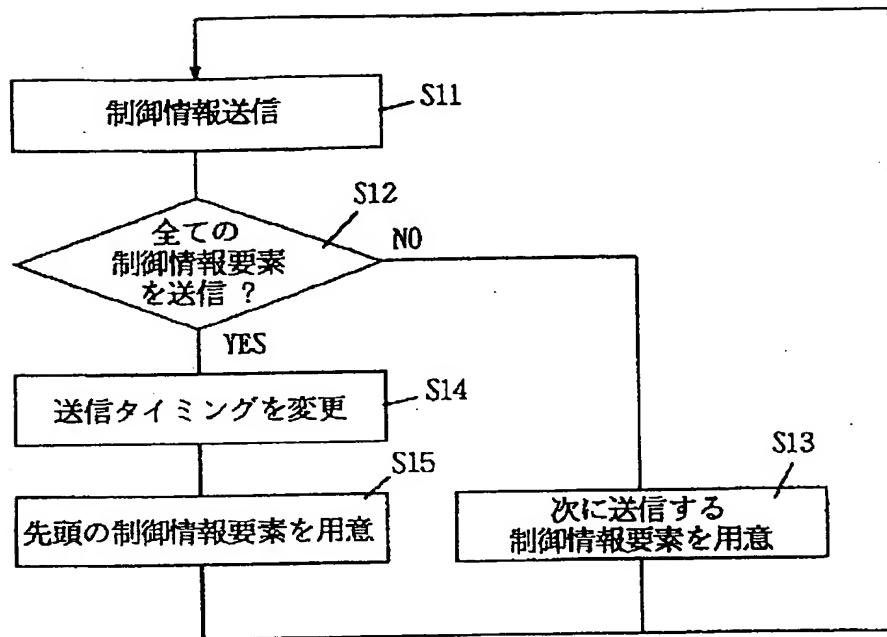
【図 1】



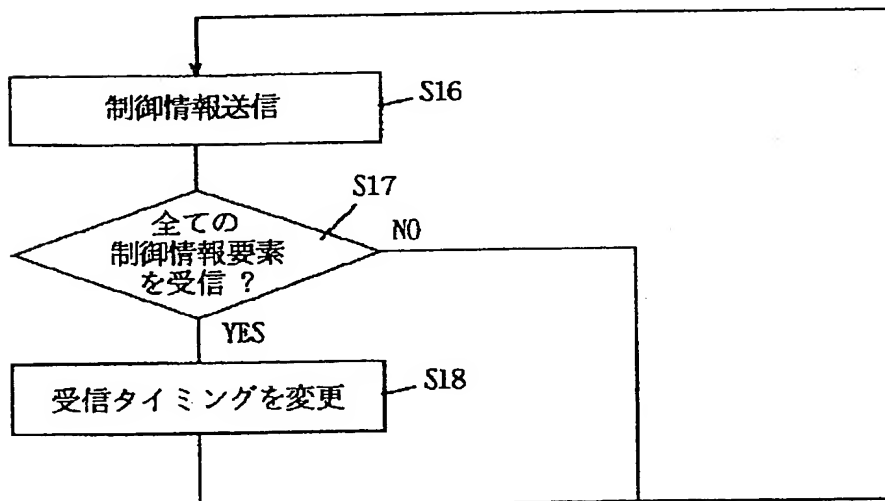
【図 6】



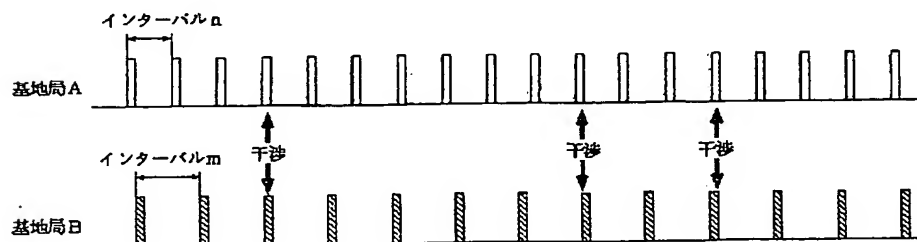
【図 2】



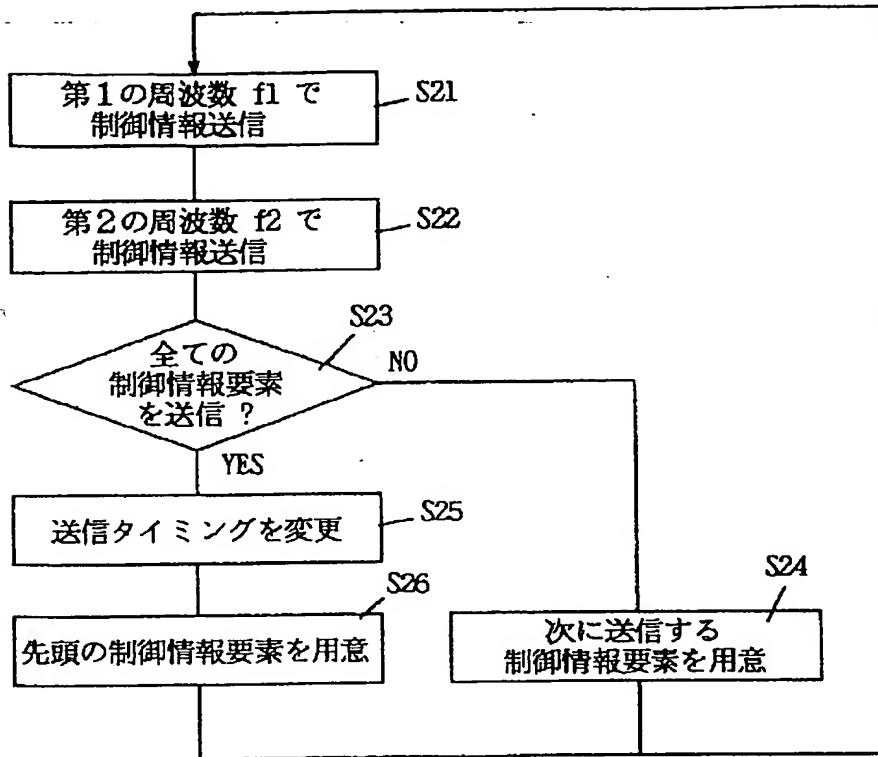
【図 3】



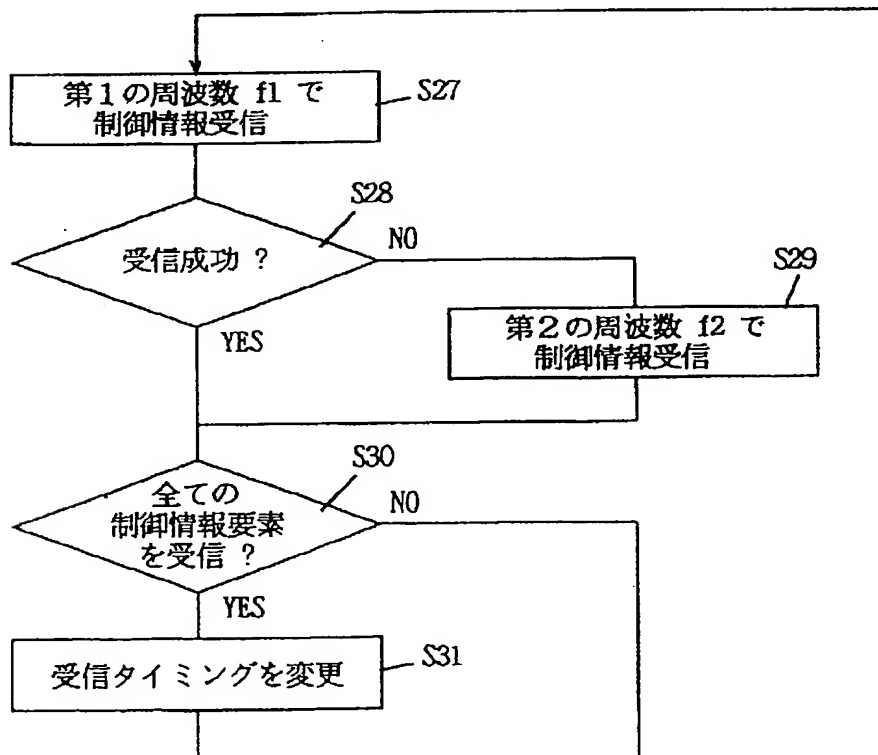
【図 18】



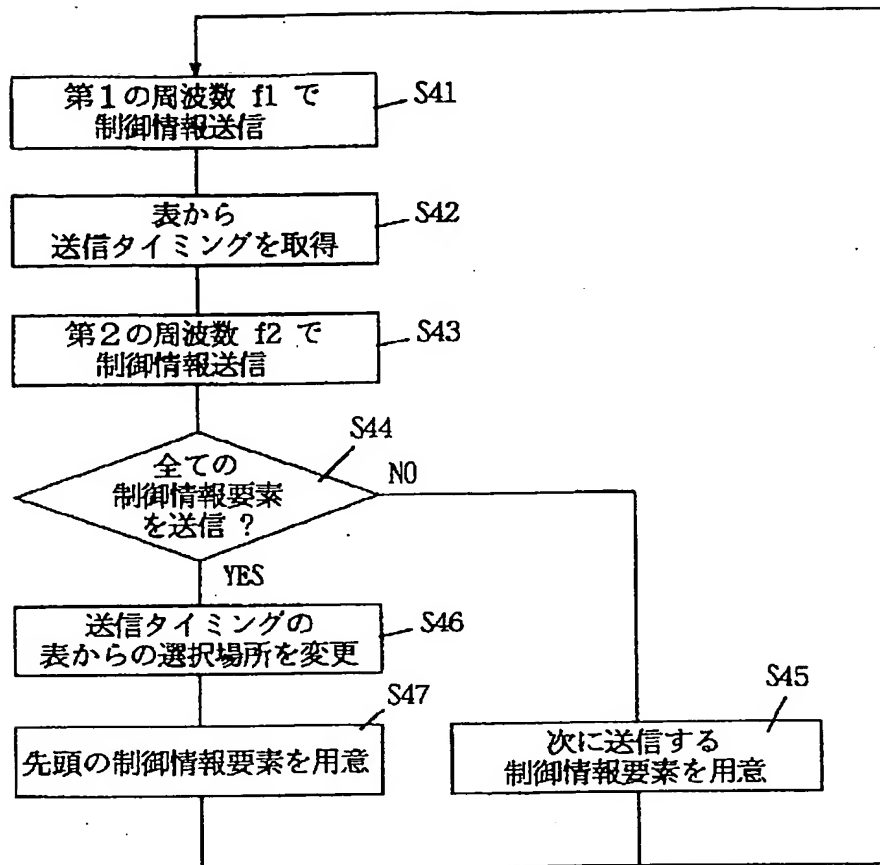
【図 4】



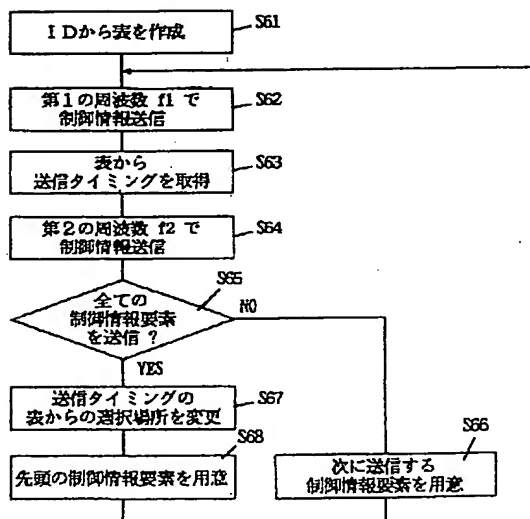
【図 5】



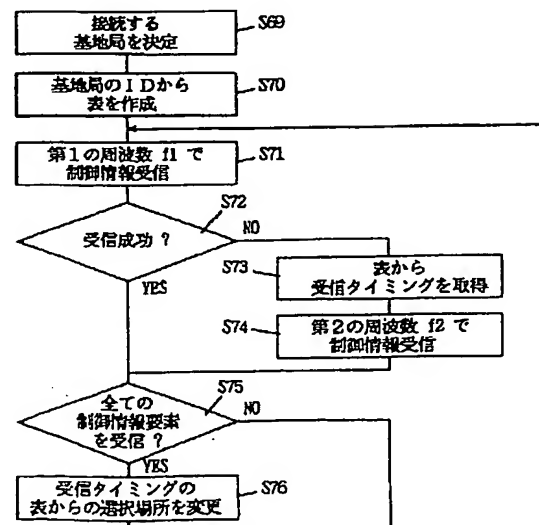
【図 7】



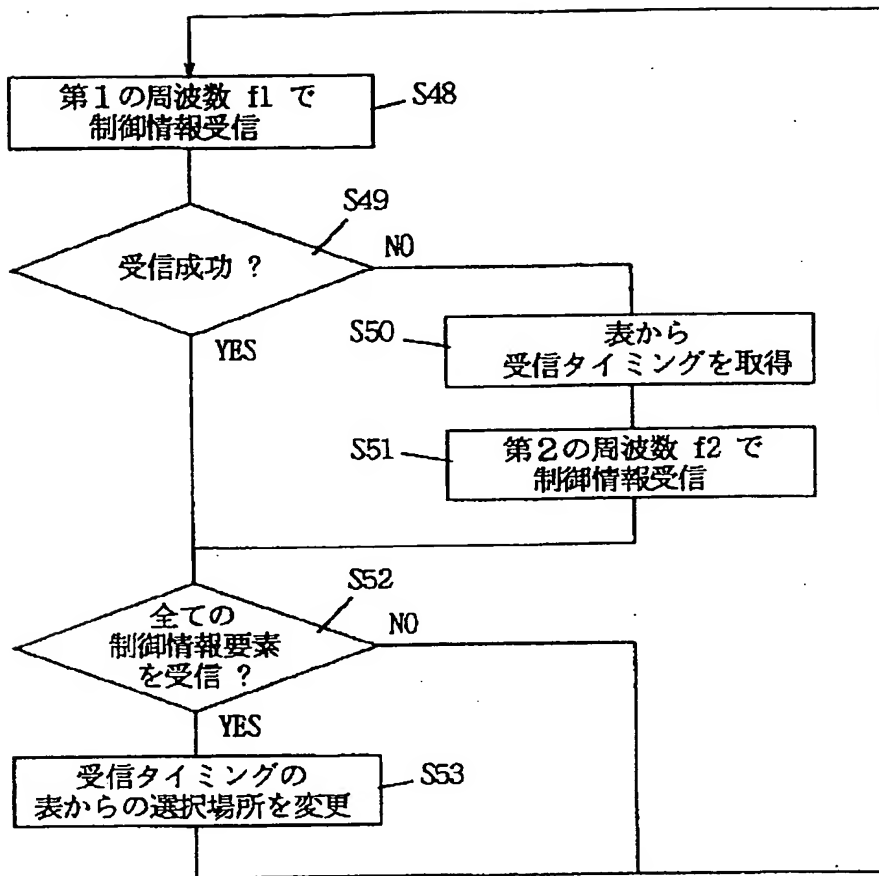
【図 9】



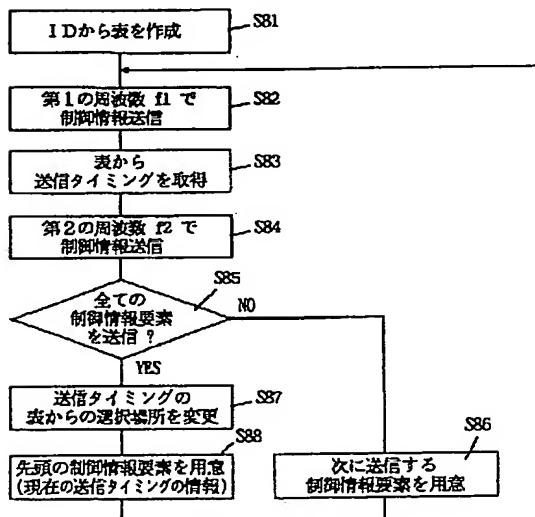
【図 10】



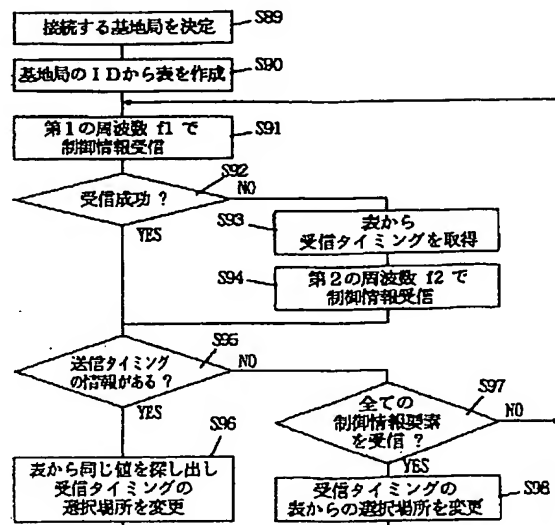
【図 8】



【図 1 1】

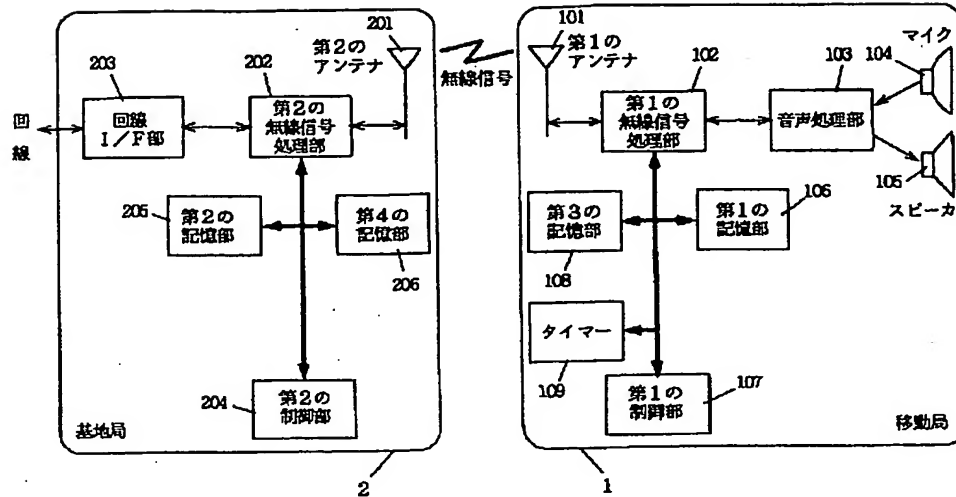


【図 1 2】

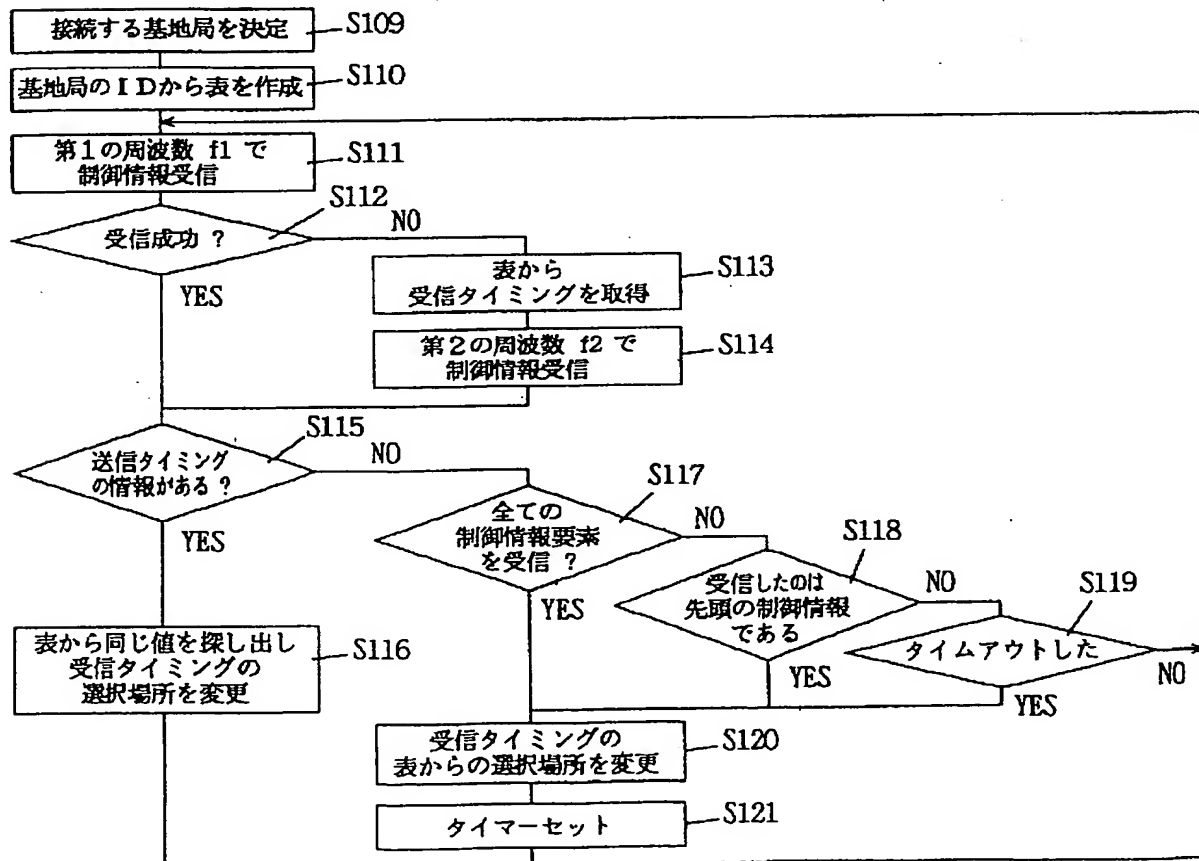




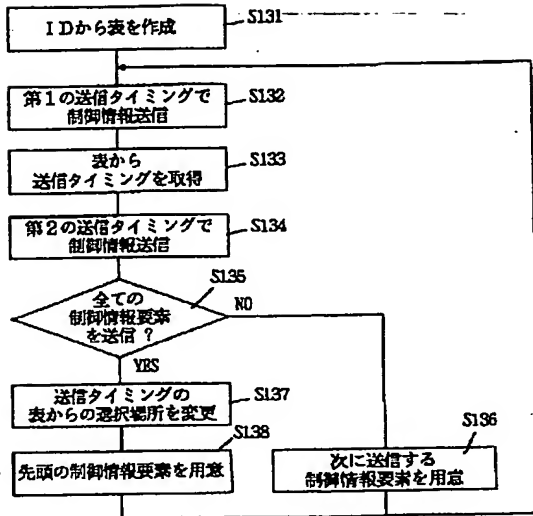
【図 1 3】



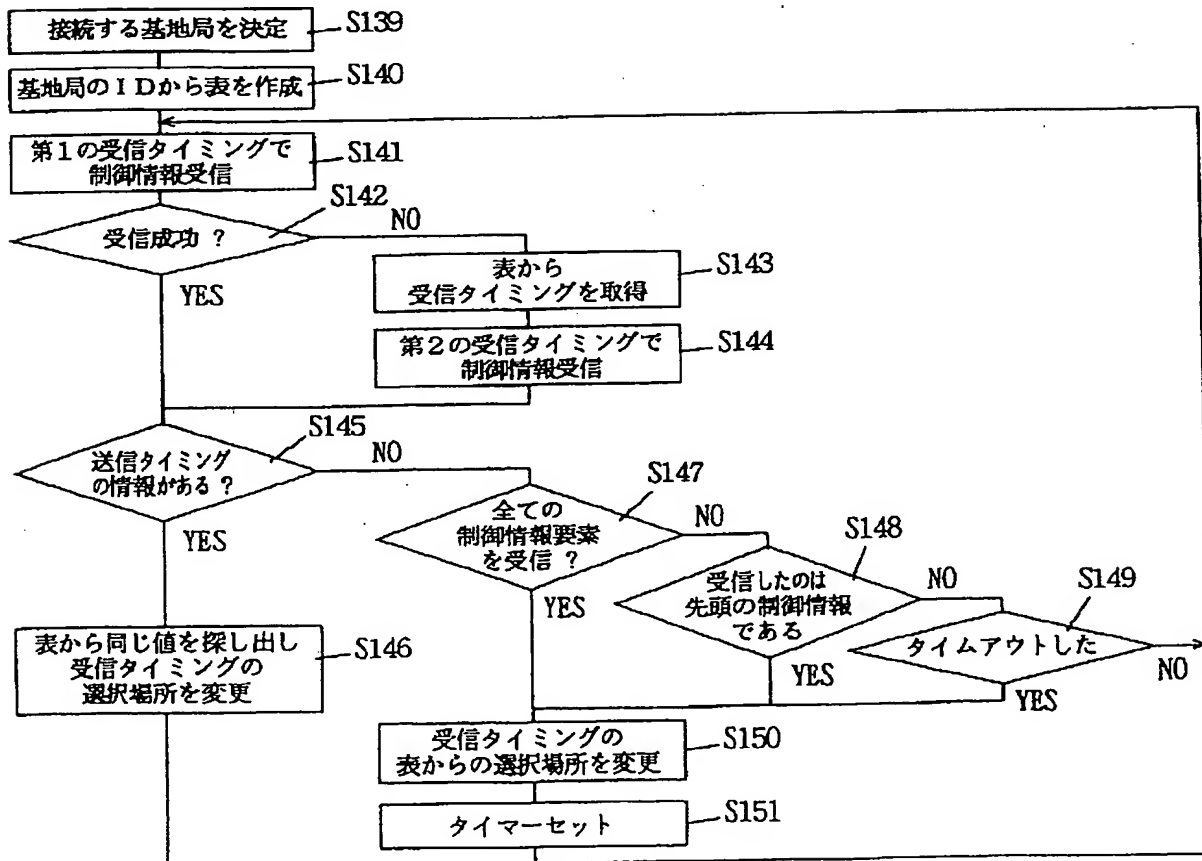
【図 1 4】



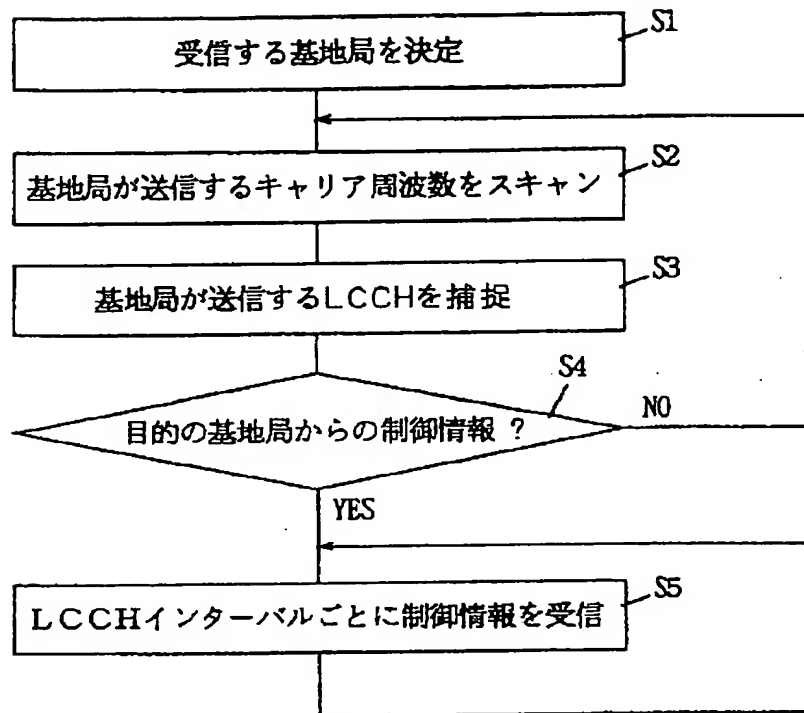
【図 15】



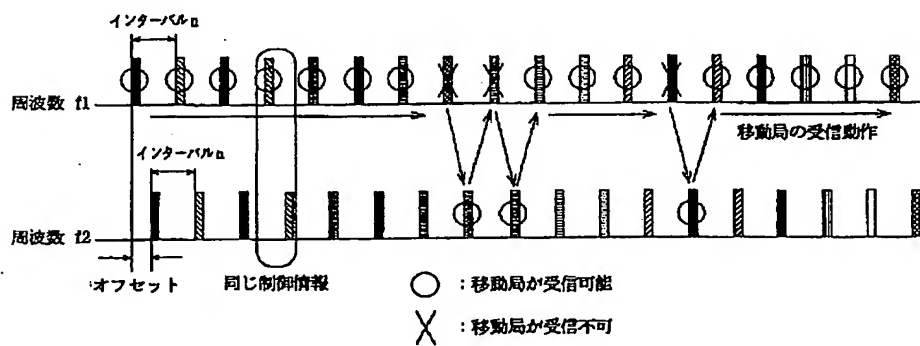
【図 16】



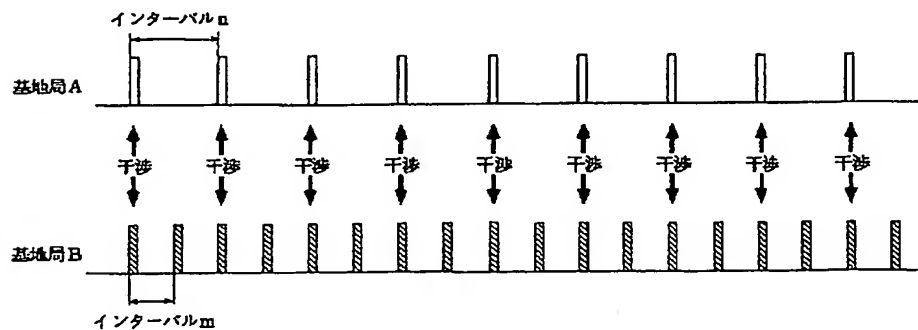
【図 17】



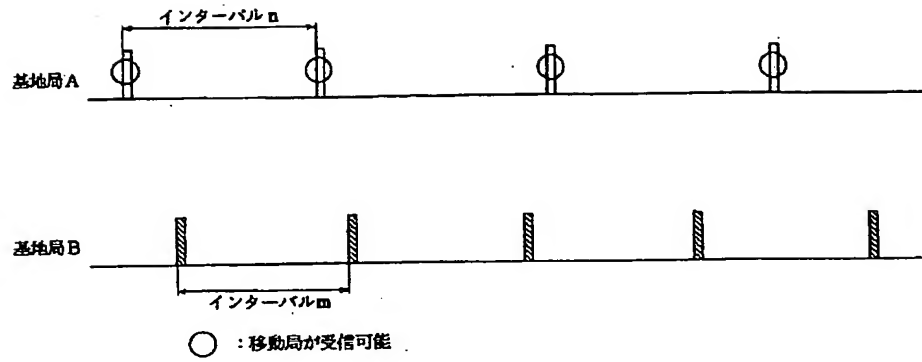
【図 19】



【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】

